

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-103479

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22  
7/28  
7/38

H 0 4 Q 7/04  
H 0 4 B 7/26

K  
1 0 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-261350

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 鈴木 孝夫

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

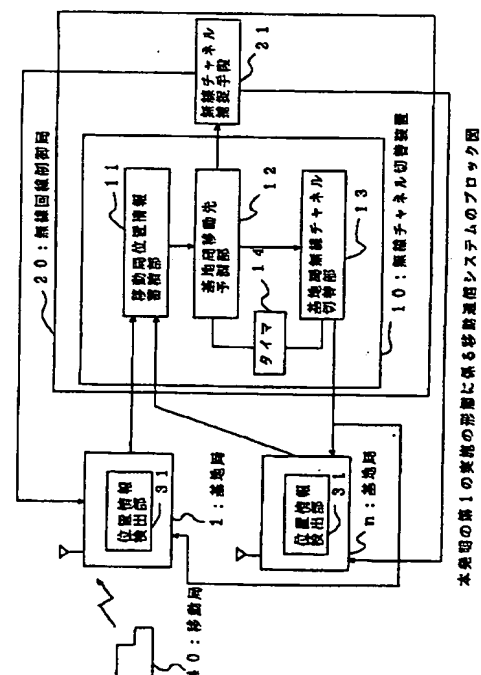
(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

(54) 【発明の名称】 移動通信システム

(57) 【要約】

【課題】 マイクロセル移動通信システムのようなシステムにおいても、切替えをスムーズに行えるような移動通信システムを得る。

【解決手段】 通信中の移動局40が、別の基地局の受信範囲に移動する際に、複数の基地局を制御する無線回線制御局が、無線チャンネルを切り替えて通信を継続させる移動通信システムにおいて、基地局1～n内で、受信範囲内で通信している移動局の移動速度及び移動方向を位置情報として検出する位置情報検出部31と、無線回線制御局20において、複数の基地局の位置情報検出部31が検出した位置情報を蓄積する移動局位置情報蓄積部11と、位置情報に基づいて、移動局が移動する先の基地局を予測する基地局移動先予測部12と、移動する先の基地局の使用されていない無線チャンネルを捕捉する無線チャンネル捕捉部21と、無線チャンネルを無線チャンネル捕捉手段が捕捉した無線チャンネルに切り替える基地局無線チャンネル切替部13とを設けている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信中の移動局が、無線通信を行っている基地局の受信範囲から別の基地局の受信範囲に移動する際に、複数の基地局を制御する無線回線制御局が、前記移動局の無線チャネルを、前記無線通信を行っている基地局に割り当てられた無線チャネルから前記別の基地局に割り当てられた無線チャネルに切り替えて通信を継続させる移動通信システムにおいて、前記基地局内において、前記通信中の移動局の移動速度及び移動方向を位置情報として検出する位置情報検出手段と、前記無線回線制御局において、複数の基地局の前記位置情報検出手段が検出した前記位置情報を蓄積する移動局位置情報蓄積手段と、該移動局位置情報蓄積手段が蓄積する前記位置情報に基づいて、通信中の移動局が移動する先の受信範囲の基地局を予測する基地局移動先予測手段と、該基地局移動先予測手段が予測した前記移動する先の基地局の使用されていない無線チャネルを捕捉する無線チャネル捕捉手段と、前記通信中の移動局の無線チャネルを、前記移動局が使用している無線チャネルから前記無線チャネル捕捉手段が捕捉した無線チャネルに切り替える基地局無線チャネル切替手段とを設けたことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 前記位置情報検出手段は、前記通信中の移動局から送信されるキャリア信号に基づいて前記移動局との距離及び角度を一定周期で検出し、前記一定周期で検出した前記移動局との距離及び角度に基づいて前記移動局の移動速度及び移動方向を算出することを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 3】 前記移動局位置情報蓄積手段は、前記位置情報を移動局別に、前記一定周期毎に記憶した管理テーブルを生成し、前記位置情報を蓄積することを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 4】 前記基地局移動先予測手段は、前記位置情報の移動方向に基づいて、通信中の移動局が移動する先の受信範囲の基地局を予測し、前記移動速度に基づいて基地局間の受信範囲の境界に到達する時刻を予測することを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 5】 前記基地局無線チャネル切替手段は、前記基地局移動先予測手段が、各移動局が基地局間の受信範囲の境界に到達するものと予測した時刻に、移動局の無線チャネルを、前記移動局が使用している無線チャネルから前記無線チャネル捕捉手段が捕捉した無線チャネルに切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線チャネル切替装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は移動体通信システ

2

ムであり、特に無線ゾーンが極小のマイクロセル移動通信システムにおけるハンドオーバー（無線チャネル切替）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図 2 は移動通信システムにおいて、ある移動局がある無線ゾーンから他の無線ゾーンに移動する場合に行われる無線チャネル切替（以下、ハンドオーバーという）を表す図である。また図 3 は従来のハンドオーバー処理を行う移動通信システムのブロック図である。図 3 において、100 は無線チャネル切替装置であり、無線回線制御局 200 内に備えられている。無線回線制御局 200 とは、複数の基地局の制御を行い、どの基地局が移動局ともっとも近いかを調べ、移動局が通信する無線チャネルを決定するところである。無線チャネル切替装置 100 には、複数の無線基地局 1～n（以下、基地局という）が接続されている。基地局 1～n は、移動局 400 から送信されるキャリア信号の受信レベルを検出し、無線チャネル切替装置 100 に送信する受信レベル検出部 310 を少なくとも備えている。

【0003】 無線チャネル切替装置 100 は、移動局受信情報蓄積部 110、基地局移動先決定部 120 及び基地局無線チャネル切替部 130 から構成される。移動局受信情報蓄積部 11 は、基地局 1～n の受信レベル検出部 310 が送信したキャリア信号の監視結果の報告を蓄積する。基地局移動先決定部 120 は、各基地局からのキャリア信号の受信レベルの監視結果と所定のしきい値との比較に基づいて移動局の移動先の基地局を決定する。また無線回線制御局 200 のチャネル捕捉部 210 に、選択した移動先の基地局の空いている無線チャネルを捕捉させる。基地局通話チャネル切替部 130 は、無線チャネル捕捉部 210 が移動先の無線ゾーンを範囲とする基地局に空いている無線チャネルを捕捉すると、現在移動局が使用している無線チャネルから捕捉した無線チャネルに移動局の無線チャネルを切替える。

【0004】 図 2 及び図 3 に基づいて、移動通信システムにおける従来のハンドオーバー処理について説明する。なお、図 2 において、500 は移動通信交換局であり、基地局と有線回線で接続されており、回線の交換を行う。また図 2 及び図 3 では、移動局 400 として高速移動体である自動車を想定している。

【0005】 基地局 1～n は、自分の無線ゾーン内で通信中の移動局が使用している無線チャネルを常時監視している。ここで、ある移動局 400 が、通話中に無線ゾーン 1 から無線ゾーン 2 へ移動した場合、無線ゾーン 1 では、移動局 400 のキャリア信号の受信レベルが低下する。基地局はそれを検知すると、無線回線制御局 200 に対して受信レベル劣化を通知する。無線回線制御局 200 は周辺基地局に対し、その無線チャネルにおけるキャリア信号の受信レベルの監視指示を発する。監視指示を受けた周辺の基地局は、その無線チャネルの監視結

3

果の報告を無線回線制御局200に送信する。無線チャネル切替装置100の移動局受信情報蓄積部110は、各基地局からの監視結果の報告を蓄積する。基地局移動先決定部120はその報告に基づいて、周辺基地局のうち、その無線チャネルの受信レベルが最も高い監視結果を報告した基地局を移動局の移動先無線ゾーン（無線ゾーン2）の基地局と判断し、無線チャネル捕捉部210にその基地局の空いている無線チャネルを捕捉させる。また、移動通信交換局500に対し、基地局と移動通信交換局500との間の有線回線の切替を依頼する。

【0006】移動通信交換局500は、まず基地局との間の有線回線による導通試験を行う。導通試験が良好であると判断すれば、移動通信交換局500は、現在使用している無線チャネルから新しい無線チャネルへの切替え指示を移動局400に行い、移動局400はその指示を受けると、無線チャネルを新しい無線チャネルの周波数帯域に切替える。また基地局無線チャネル切替部130により、移動先の無線ゾーンの基地局では、移動局との間で無線による導通試験を行い、導通試験が良好であると判断すれば、移動通信交換局500に通知し、移動通信交換局500は、現在使用中の基地局の回線から新しい無線ゾーンの基地局の回線に有線回線の通話路を切替えてハンドオーバーの処理を終了する。

【0007】ここで自動車電話システムのように、無線ゾーンが数km～数十kmのカバ範囲を持つマクロセル移動体通信システムにおいては、例えば自動車等の高速移動体が無線ゾーン内を通過するには十分長い時間を要するため、無線ゾーンの境界を横切るときの無線チャネル切替を行う時間にも比較的余裕があり、無線チャネル切替装置の処理を高速にする必要性はない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、移動加入者のチャネル容量を増加させるため、無線ゾーンを小さくして同一の周波数帯域をできるだけ有効利用し、周波数利用効率を高めたマイクロセル移動通信システムでは、無線ゾーンのカバ範囲が数百mであるため、例えば自動車等の高速移動体とその無線ゾーンを通過するのに数秒しかかからず、短時間の間に続けて無線ゾーンの境界を横切するため、通話チャネル切替の時間に余裕がなくなる。したがってマイクロセル移動通信システムでの無線チャネル切替装置には高速な処理能力が要求される。このような通話チャネル切替の要求に対して、無線回線制御局内の無線チャネル切替装置の処理能力が十分でないと、通話が切断されるという問題点があった。

【0009】そこで短時間で無線ゾーンの切替を行わなければならないマイクロセル移動通信システムのようなシステムにおいても、切替をスムーズに行えるようなチャネル切替装置の実現が望まれていた。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の移動通信システ

4

ムは、通信中の移動局が、無線通信を行っている基地局の受信範囲から別の基地局の受信範囲に移動する際に、複数の基地局を制御する無線回線制御局が、移動局の無線チャネルを、無線通信を行っている基地局に割り当てられた無線チャネルから別の基地局に割り当てられた無線チャネルに切り替えて通信を継続させる移動通信システムにおいて、基地局内において、通信中の移動局の移動速度及び移動方向を位置情報として検出する位置情報検出手段と、無線回線制御局において、複数の基地局の位置情報検出手段が検出した位置情報を蓄積する移動局位置情報蓄積手段と、移動局位置情報蓄積手段が蓄積する位置情報に基づいて、通信中の移動局が移動する先の受信範囲の基地局を予測する基地局移動先予測手段と、基地局移動先予測手段が予測した移動する先の基地局の使用されていない無線チャネルを捕捉する無線チャネル捕捉手段と、通信中の移動局の無線チャネルを、移動局が使用している無線チャネルから無線チャネル捕捉手段が捕捉した無線チャネルに切り替える基地局無線チャネル切替手段とを備えている。本発明においては、移動局がある基地局の受信範囲から別の基地局の受信範囲に移動する際の無線チャネルの切替において、基地局の位置情報検出手段では、無線通信を行っている移動局の移動速度及び移動方向を検出する。その移動速度及び移動方向を位置情報として無線回線制御局に送信する。無線回線制御局の移動局位置情報蓄積手段では、移動局の位置情報を蓄積する。基地局移動先予測手段では、その位置情報に基づいて、通信中の移動局が移動する先の受信範囲の基地局を予測する。無線チャネル捕捉手段が予測移動先の受信範囲の基地局の空いている無線チャネルを捕捉しておく。基地局無線チャネル切替手段が移動局が使用している無線チャネルから無線チャネル捕捉手段が捕捉した無線チャネルに切り替える。位置情報により先に予測を行っておくことにより、処理能力を上げなくてもハンドオーバーの処理がスムーズに行える。

【0011】

【発明の実施の形態】

実施形態1. 図1は本発明の第1の実施の形態に係る移動体通信システムのブロック図である。図において1～nは基地局であり、それぞれの基地局は自分の無線ゾーン内の各移動局から送信されるキャリア信号に基づいて、各移動局の移動速度及び移動方向を算出し、位置情報として検出する位置情報検出部31を少なくとも備えている。

【0012】10は無線チャネル切替装置であり、無線回線制御局20内に設置される。無線チャネル切替装置10は、移動局位置情報蓄積部11、基地局移動先予測部12及び基地局無線チャネル切替部13で構成される。

【0013】移動局位置情報蓄積部11は、基地局1～nから所定周期毎に送信される各移動局毎の位置情報

10

20

30

40

50

5

を、管理テーブルを生成し、蓄積する。基地局移動先予測部 12 は、移動局位置情報蓄積部 11 に蓄積される管理テーブルの位置情報に基づいて、通話中の各移動局の移動先を予測する。また現在通信している基地局の無線ゾーンと予測した移動先の基地局の無線ゾーンとの境界に到達する時刻を予測する。また、無線チャンネル捕捉部 21 に、予測した移動先の無線ゾーンの基地局の空いている無線チャンネルを捕捉させるようにする。基地局無線チャンネル切替部 13 は、基地局移動先予測部 12 が予測した時刻に基づいて、各移動局が境界に到達する予測時刻になると、各移動局の無線チャンネルを、無線回線制御局本体が捕捉しておいた空きチャンネルに切替える。タイム 14 は、基地局移動先予測部 12 及び基地局無線チャンネル切替部 13 に時刻のデータを与えるものである。本実施の形態の基地局 1~n は、カバ範囲が小さいマイクロセル移動通信システムの基地局を想定している。また本実施の形態では高速移動体である自動車を想定したある移動局 40 を対象として説明を行う。

【0014】次に本実施の形態の移動通信システムのハンドオーバー処理について無線チャンネル切替を中心に説明する。各移動局は、通話中において、無線チャンネルの周波数帯域でキャリア信号を送信している。基地局 1~n の位置情報検出部 31 は、移動局 40 から送信されるキャリア信号を受信し、移動局 40 の位置情報を算出する。位置情報の算出方法にはいくつかの方法がある。基地局のアンテナに指向性アンテナを用いて電波の入射角度を測定する機能をもたせ、また基地局と移動局との間を往復伝送する無線信号の伝搬時間を測定する機能をもたせて、これらの測定機能を用いることにより、基地局のアンテナを基準とした入射角度と伝搬時間から移動局の位置を算出する方法がある。また、基地局側に 2 つの基地局アンテナを設置する場合には、この 2 つのアンテナを基準とした伝搬時間に基づく距離から移動局の位置を算出する方法がある。さらに、無線信号としてスペクトル拡散方式を用いた場合、基地局と移動局との間で疑似雑音信号 (PN 符号) を無線伝送することで、基地局側では移動局との間で送受信した PN 符号の位相差を検知することにより距離を測定する方法がある。スペクトル拡散方式では受信側のスペクトル拡散復調において、複数の伝搬経路によるマルチパスを分離識別することができるので、PN 符号の位相差に基づいて最短伝搬時間から基地局と移動局との間の最短距離を測定できる。

【0015】基地局 1~n は、所定周期毎に算出した位置情報を、無線チャンネル切替装置 10 の移動局位置情報蓄積部 11 に送信する。移動局位置情報蓄積部 11 は、基地局 1~n から送信された各移動局毎の位置情報を管理テーブルを作成して、蓄積する。

【0016】基地局移動先予測部 12 は、移動局位置情報蓄積部 11 が蓄積する管理テーブルの位置情報及びタイム 14 からの時刻データに基づいて、移動先の無線ゾ

6

ーンを予測し、各移動局が通過中の無線ゾーンと移動先の無線ゾーンとの境界を横切る時刻を予測する。また基地局移動先予測部 12 は、無線チャンネル捕捉部 21 に予測移動先の無線ゾーンの範囲とする基地局の空いている無線チャンネルを捕捉させる。基地局移動先予測部 12 は、無線チャンネル捕捉部 21 が捕捉した無線チャンネルのデータや予測時刻データを基地局移動先判定結果として基地局無線チャンネル切替部 13 に送信する。移動通信交換局 50 では有線回線の切替が行われる。

【0017】基地局無線チャンネル切替部 13 は、基地局移動先予測部 12 から送信される基地局移動先判定結果に基づいて、予測された時刻に移動局 40 が現在使用している無線チャンネルから捕捉しておいた無線チャンネルへの切替を実行する。ハンドオーバー処理を終了する。

【0018】以上のように第 1 の実施の形態によれば、基地局 1~n の位置情報検出部 31 が、自分の担当する無線ゾーン内で通話中の移動局から送信されるキャリア信号に基づいて、各移動局の移動速度データ及び移動方向データからなる位置情報を無線切替装置 10 に送信し、無線切替装置 10 の移動局位置情報蓄積部 11 は位置情報に基づいて管理テーブルを作成し、基地局移動先予測部 12 が管理テーブルに基づいて、現在通話中の無線ゾーンと移動局が移動する先の無線ゾーンとの境界到達時刻をあらかじめ予測して、無線チャンネル捕捉部 21 にあらかじめ移動先の基地局の空いている無線チャンネルを捕捉させておき、基地局通話チャンネル切替部 13 は、切替時刻になると現在移動局が使用している無線チャンネルから捕捉させておいた無線チャンネルに切替を行うので、無線チャンネル切替処理に費やす時間が多くなり、負担を軽減することができるので、マイクロセル通信システムのような 1 つの無線ゾーンが小さいシステムでも、高速な移動局による頻繁な無線チャンネル切替に対応でき、通話が切断されない等の通信品質が確保できる。

【0019】実施形態 2. 上述の第 1 の実施の形態では、例えば高速道路を走行する自動車と路側の基地局との路車間通信システムのような、無線ゾーンの範囲が狭いマイクロセル移動通信システムに用いることを想定したが、本発明はそれに限定されるものではなく、もちろん無線ゾーンが大きなマクロセル移動通信システムに適用することも可能である。また、移動局は複数でもそれぞれに対して同様の無線チャンネル切替が行われる。

【0020】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、移動局がある基地局の受信範囲から別の基地局の受信範囲に移動する際の無線チャンネルの切替において、各基地局の位置情報検出手段では、無線通信を行っている移動局の移動速度及び移動方向を検出し、位置情報として送信し、移動局位置情報蓄積手段で蓄積し、基地局移動先予測手段では、その位置情報に基づいて、通信中の移動局が移動する先の受信範囲の基地局を予測を行ってあらかじめ無

7

線チャンネル捕捉手段が予測した移動先の受信範囲の基地局の空いている無線チャンネルを捕捉しておき、基地局無線チャンネル切替手段が無線チャンネルを切り替えるようにしたので、基地局間の境界に移動した時の受信レベルの劣化に基づいて移動先を判断するよりも、時間的にはやく予測を行い、チャンネル切替に備えるので、チャンネル切替の処理能力がそれほど高くなくても、マイクロセル移動通信システムのような基地局の受信範囲が狭い移動通信システムに用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係る移動通信システムのブロック図である。

【図2】 ある移動局がある無線ゾーンから他の無線ゾーンに移動する場合に行われる無線チャンネル切替を表す図 \*

8

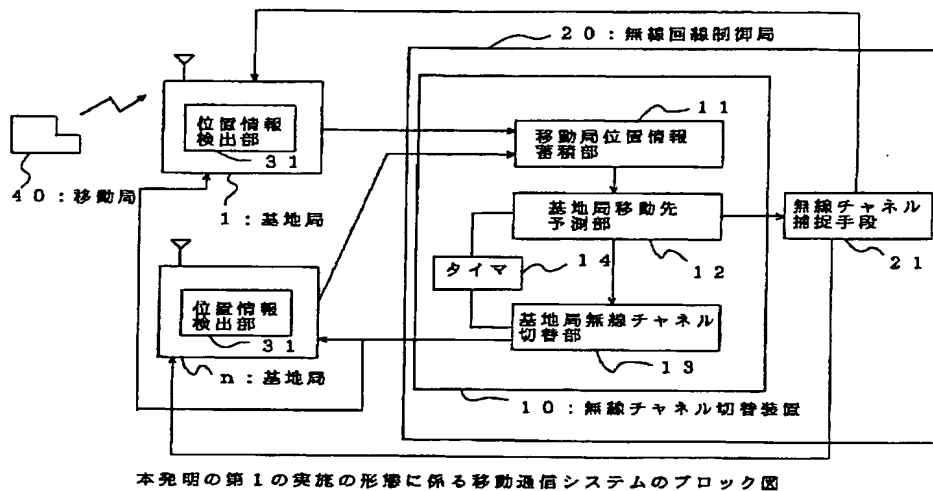
\*である。

【図3】 従来のハンドオーバー処理を行う移動通信システムのブロック図である。

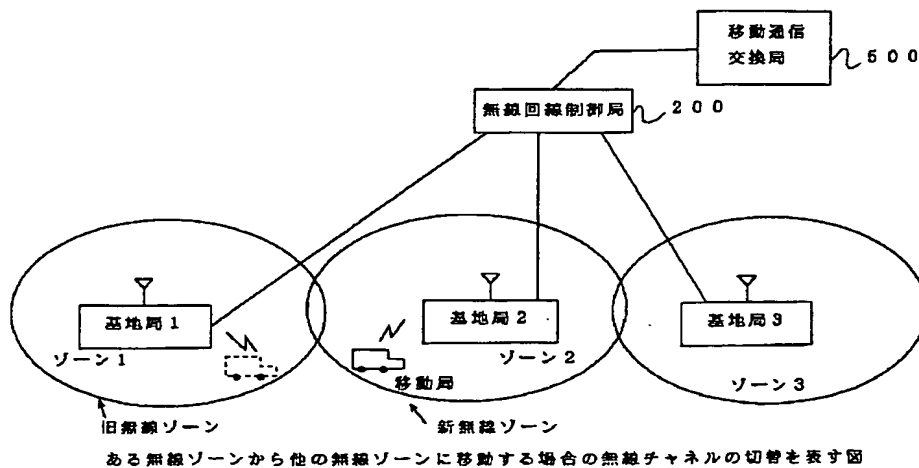
【符号の説明】

- |       |               |
|-------|---------------|
| 1 ~ n | 基地局           |
| 10    | 無線チャンネル切替装置   |
| 11    | 移動局位置情報蓄積部    |
| 12    | 基地局移動先予測部     |
| 13    | 基地局無線チャンネル切替部 |
| 14    | タイマ           |
| 20    | 無線回線制御局       |
| 21    | 無線チャンネル捕捉手段   |
| 31    | 位置情報検出部       |
| 40    | 移動局           |

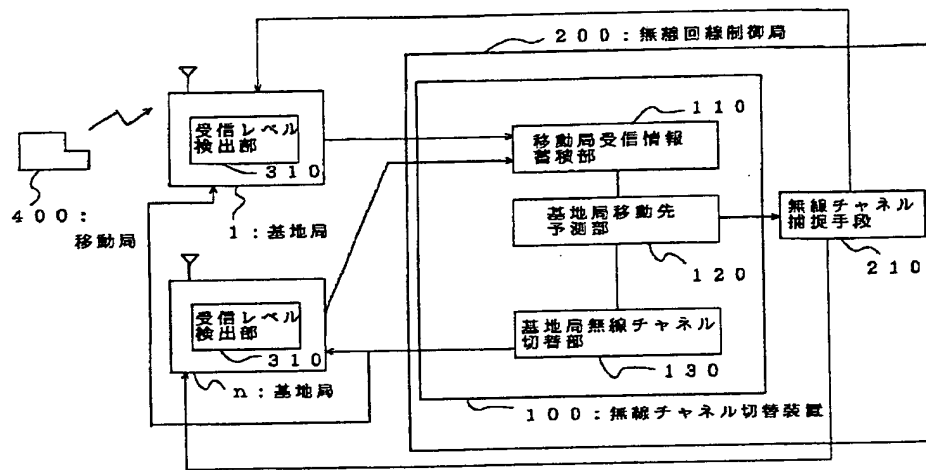
【図1】



【図2】



【図3】



従来のハンドオーバー処理を行う移動通信システムのブロック図